

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов, В. А. Пищевые кислоты. / В.А. Смирнов. -М.: Наука, 1995. – 250 с.
2. Сорбция ионов Cr(III) хитинглюкановым комплексом, выделенным из мицелия гриба *Aspergillus niger*, культивированного в различных условиях / Нудьга Л.А., [и др.] / Журнал прикладной химии. – 1997. – Т. 70, вып. 2. – С. 242–246.
3. Получение из мицелиальных грибов полисахаридных комплексов и определение степени их деацетилирования / Терешина В.М., [и др.] // Микробиология. – 1997. – Т. 66, №1. – С. 84–89.
4. Chitin-glucan complex of *Aspergillus niger* and its derivatives: antimutagenic and antiinfective activity / [Kogan G., Machova E., Chorvatovicova D., Sandula J.] // Proc. of the third Asia-Pacific chitin and chitosan Symposium. – V.III. – Taiwan. – 1998. – P. 372–379.
5. Химическая модификация ХГК / Гамаюрова В.С., [и др.] / Биотехнология. -1997. – №6. – С. 30–33.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СХЕМ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ ГЕРМАНИЯ

### COMPARATIVE ANALYSIS OF THE SCHEMES FOR THE TREATMENT OF MUNICIPAL WASTE IN THE REPUBLIC OF BELARUS AND IN THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

**Е. А. Улащик, И. А. Ровенская, В. М. Мисюченко**  
**E. Ulaschik, I. Rovenskaya, V. Misiuchenka**

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
ulasikekaterina@gmail.com  
rovenskayaia@rambler.ru  
vi925@mail.ru*

*Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Объектом исследования работы являются схемы обращения с твердыми коммунальными отходами в Республике Беларусь и Федеративной Республике Германия. Была проанализирована нормативная база и политика в области управления отходами двух государств. Далее были рассмотрены все этапы поступления коммунальных отходов от потребителя на мусороперерабатывающие организации для дальнейшей переработки или же захоронения.

После подробного рассмотрения были определены основные недостатки существующей системы обращения с коммунальными отходами в Республике Беларусь. Разработаны предложения по совершенствованию системы обращения с коммунальными отходами с возможностью применения зарубежного опыта для нашей страны.

The object of the study is the scheme of solid municipal waste management in the Republic of Belarus and the Federal Republic of Germany. The regulatory framework and waste management policies of the two countries were analyzed. Further, all stages of receipt of municipal waste from the consumer to waste processing organizations for further processing or disposal were considered.

After a detailed review, the main drawbacks of the existing municipal waste management system in the Republic of Belarus were identified. Proposals have been developed to improve the system of municipal waste management with the possibility of applying foreign experience for our country.

*Ключевые слова:* твердые коммунальные отходы, схемы обращения с коммунальными отходами, использование вторичных материальных ресурсов, муниципальные отходы.

*Keywords:* municipal solid waste, municipal waste management schemes, the use of secondary material resources, municipal waste.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-431-434>

По оценкам международных экспертов в мире ежегодно собирается около 1,3 млрд. тонн коммунальных (муниципальных) отходов. Страны разрабатывают программы, законы, директивы, регулирующие основные стороны данной проблемы [1]. Эффективное обращение с отходами – одна из наиболее острых экологических задач в Республике Беларусь.

В настоящее время в Республике Беларусь схемы обращения с коммунальными отходами разрабатываются и утверждаются местными исполнительными и распорядительными органами. Основными направлениями системы управления твердыми коммунальными отходами (далее – ТКО) в Республике Беларусь являются: увеличение уровня использования твердых коммунальных отходов и сокращение объемов их захоронения; совершенствование существующей системы раздельного сбора коммунальных отходов; внедрение депозитно-залоговой системы и т.д.

В свою очередь, в Федеративной Республике Германия сбор, переработка и утилизация муниципальных отходов находится исключительно в юрисдикции юридических лиц. Уже на этапе образования муниципальные отходы подвергаются тщательной сортировке.

Обращение с коммунальными отходами в Республике Беларусь регулируется большим количеством нормативных правовых актов, главной целью которых является урегулирование отношений между субъектами хозяйствования в вопросах обращения с отходами, а также получение максимального экономического эффекта от повторного использования отходов в производственной сфере [2].

В соответствии с законодательством Республики Беларусь, в стране для этого:

- разработана и утверждена Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года;
- установлены правила определения нормативов образования коммунальных отходов;
- разработана инструкция по организации раздельного сбора (сбора), хранения и перевозки коммунальных отходов;
- разработана инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения схем обращения с коммунальными отходами;
- определены и утверждены объекты захоронения твердых коммунальных отходов, правила проектирования и эксплуатации.

Актуальным документом в области управления отходами в стране является Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года. Она обеспечивает достижение показателей эффективности обращения с твердыми коммунальными отходами в государстве, согласно Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Показатели эффективности обращения с ТКО в Республике Беларусь

Показатели эффективности государственной политики в сфере обращения с отходами	2015 год (фактические)	2020 год	2025 год	2030 год
Использование ТКО, % от общего объема образования	15,6	25	35	40

С целью предотвращения увеличения образования муниципальных отходов в Федеративной Республике Германия федеральное правительство приняло Программу мер по снижению количества отходов в 2013 году в соответствии с разделом 33 «Закона об утилизации отходов» (KrWG) (BMU 2013). Основная цель программы – создание такой системы обращения с муниципальными отходами, которая бы препятствовала увеличению объема образующихся отходов при постоянном повышении численности населения и росте экономики.

Кроме того, в настоящее время в странах ЕС Директивой по отходам (2018/851 / ЕС) законодательно утверждена следующая иерархия методов обращения с отходами (по мере снижения приоритетности метода):

- предотвращение образования;
- повторное использование;
- рециклинг (переработка);
- энергетическое использование;
- окончательное удаление (хранение, захоронение).

На рисунке 1 показана иерархия обращения с ТКО в Республике Беларусь относительно данной европейской системы в соответствии с 2018/851 / ЕС [1].



Рисунок 1 – Иерархия обращения с ТКО в Республике Беларусь

После введения Директивы по отходам (2018/851 / ЕС) коэффициент переработки муниципальных отходов в ФРГ к 2017 году составил 67 %. Также с июня 2005 года невосстанавливаемые остатки муниципальных отходов должны быть предварительно обработаны перед размещением на полигоне. Это уменьшило их захоронение в необработанном виде, поэтому доля муниципальных отходов в ФРГ, размещаемых на полигонах, снизилась до 0,2 % в 2017 году [3].

По пункту 52 постановления Совета Министров Республики Беларусь от 12 июня 2014 года № 571 (в редакции от 23 марта 2016 года №233), плата населения за обращение с ТКО рассчитывается по субсидируемым тарифам для населения исходя из норматива образования отходов, установленного местными исполнительными и распорядительными органами, и количества зарегистрированных по месту жительства или месту пребывания в жилом помещении (табл. 2) [4].

Таблица 2 – Плата населения за вывоз твердых коммунальных отходов в г. Минск (по состоянию на 01.01.2020)

	Субсидируемые максимальные тарифы	Полные максимальные тарифы
Для домов без функционирующего мусоропровода	6,8629 бел.руб за 1 м <sup>3</sup>	6,8629 бел.руб за 1 м <sup>3</sup>
Для домов с функционирующим мусоропроводом	8,2141 бел.руб за 1 м <sup>3</sup>	8,2141 бел.руб за 1 м <sup>3</sup>

В Федеративной Республике Германия плата за вывоз муниципальных отходов колеблется в зависимости от места жительства; типа дома (на одну или две семьи, или многоквартирный); от величины жилплощади и т.д. Размер этой платы устанавливают муниципалитеты. На семью из четырех человек (двое взрослых, двое детей) она составляет, в среднем, от 150 до 430 евро в год.

Стоит сказать, что итоговая плата за вывоз городских отходов состоит из базовой и переменной платы (табл. 3) [5]:

Таблица 3 – Виды выплат за вывоз муниципальных отходов в Федеративной Республике Германия

Базовая плата	Переменная плата
Не зависит от потребления, однако различают полное обслуживание и более дешевое - частичное обслуживание: 1. Полный сервис означает, что сотрудник организации, осуществляющей вывоз мусора, сам забирает и выгружает мусорный бак с мусорной площадки дома, дворов и т. д. Затем возвращает его на площадку. 2. Частичное обслуживание означает, что вы можете поставить мусорные баки или мешки прямо на дороге, тротуаре и сотруднику не нужно будет возвращать мусорный бак на мусорную площадку.	Применяется при сокращении количества муниципальных отходов путем их точного разделения. Переменная плата зависит от: • размера и количества размещенных контейнеров; • частоты вывоза.

В Республике Беларусь сбор и вывоз ТКО, образующихся в домашних хозяйствах, осуществляется специализированными организациями по вывозу коммунальных отходов. В городских населенных пунктах используются две системы сбора ТКО – в зависимости от этажности жилых домов и их месторасположения. В малоэтажных многоквартирных жилых домах ТКО собираются в контейнеры, размещаемые на специальных площадках. В домах, оснащенных мусоропроводами, контейнеры для сбора ТКО устанавливаются в камерах под ними. Вывоз твердых коммунальных отходов в районах многоквартирных жилых застроек осуществляется согласно разработанным графикам, не реже 3-х раз в неделю.

Вывоз твердых коммунальных отходов в районах индивидуальных жилых застроек осуществляется согласно разработанным графикам, не реже одного раза в месяц в зимний период (декабрь-март), не реже двух раз в месяц в летний (осенне-весенний) период (апрель-ноябрь).

Сбор и вывоз ТКО в сельских населенных пунктах осуществляется согласно схемам обращения с ТКО. Вывоз твердых коммунальных отходов от домовладений, расположенных в сельских населенных пунктах осуществляется согласно разработанным графикам, не реже одного раза в месяц.

В ФРГ каждый контейнер забирается по графику. Вывозится только один вид отходов в день. т. е. нельзя сдать одновременно несколько различных фракций муниципальных отходов. Не допускается попадание муниципальных отходов в непредназначенные для них контейнеры. За неправильную сортировку мусорные компании могут наложить большой штраф, повысить расценки на обслуживание, а то и совсем отказаться вывозить контейнер. Если нет установленной мусорной площадки для контейнеров, то необходимо, не позднее 6:00 утра, разместить контейнер в свободном доступе на краю дорожки, если таковая имеется, или обочине. Нужно разместить их так, чтобы можно произвести загрузку в мусоровоз с минимальными потерями времени. После опорожнения контейнеры должны быть возвращены на место.

График и вывоз муниципальных отходов определяется каждой организацией, работающей в этой области индивидуально. График определяется на основе договора, составленного с нанимателем. Стороны определяют график и периодичность вывоза муниципальных отходов, в зависимости от типа обслуживаемого объекта. После этого определяется наилучшая схема вывоза муниципальных отходов. Определяются так называемые «туры». Каждый тур включает в себя перечень улиц, от которых будет осуществляться вывоз определенных контейнеров в выбранный день недели.

Календари вывоза позволяют легко определить, когда ваши мусорные контейнеры будут опустошаться. Каждый район разрабатывает такой календарь в том или ином виде. Зачастую они представляются в печатном виде, а также в виде электронного ресурса на сайте каждого района.

Для сбора муниципальных отходов и в Республике Беларусь, и в Федеративной Республике Германия чаще всего используют передвижные четырехколесные евроконтейнеры объемом 1,1 м<sup>3</sup> (рис. 2).

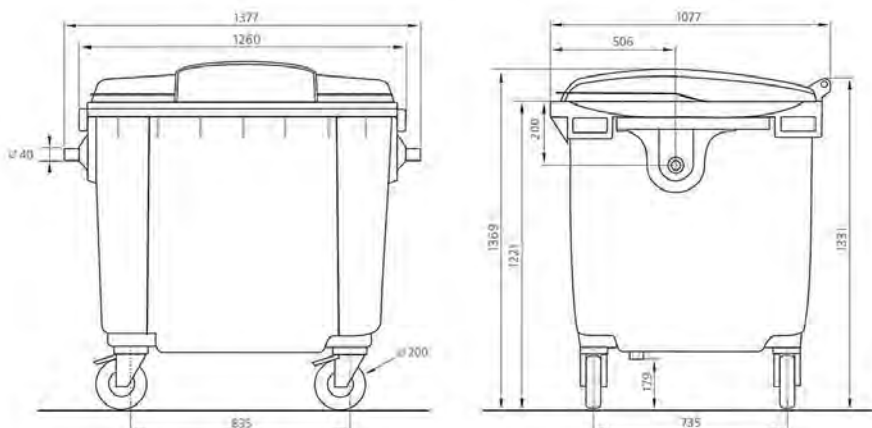


Рисунок 2 – Евроконтейнер объемом 1,1 м<sup>3</sup>

Контейнеры для отходов 1,1 м<sup>3</sup> имеют высокую надежность, легкий вес, а также удобны при транспортировке и в ходе использования. Оборудованы тормозом и позволяют применять их для автоматизированного сбора муниципальных отходов. Имеют срок службы не менее 5 лет.

Таким образом, в ходе проведения научной работы были изучены схемы управления коммунальными отходами в Республике Беларусь и Федеративной Республике Германия. Стоит сказать, что существующая схема в области обращения с ТКО и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь имеет ряд недостатков, таких как:

1. Необходимость совершенствования нормативной правовой базы.
2. Отсутствие информационной базы данных об обращении с твердыми коммунальными отходами.
3. Неэффективность работы с населением.
4. Совершенствование системы раздельного сбора твердых коммунальных отходов.
5. Применение устаревшего оборудования, технологий и специальной техники по сбору, переработке и утилизации твердых коммунальных отходов.

Поэтому для совершенствования системы обращения с коммунальными отходами в нашей стране, на примере Федеративной Республики Германия, необходимо:

- максимально развивать систему селективного сбора и извлечения перерабатываемых компонентов из состава коммунальных отходов;
- расширять сеть предприятий по обезвреживанию коммунальных отходов;
- проводить активную работу по информированию населения и вовлечению общественных организаций в проекты по снижению использования неперерабатываемых фракций отходов и продлению срока использования товаров, материалов, оборудования и пр.;
- устанавливать на существующих и проектируемых полигонах установки по использованию отдельных фракций коммунальных отходов;
- развивать рынок вторсырья и материалов на его основе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 июля 2017г. Об утверждении «Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035г.» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567\\_1501880400.pdf](http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf). – Дата доступа 19.02.2020.
2. Демянчук, Е. И., Кирейков, А. А., Ходин, В. В., Ключенович, В. И., Вагина, Т. Н. Система сбора и извлечения вторичных материальных ресурсов из коммунальных отходов в г. Минске / Е. И. Демянчук, А. А. Кирейков, В. В. Ходин, В. И. Ключенович, Т. Н. Вагина // Экологический вестник, 2015. – № 3 (33). – С. 130-139.
3. Pressemitteilung Nr. 498 vom 17. Dezember 2018 // Destatis [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18\\_498\\_321.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/12/PD18_498_321.html). – Дата доступа 19.02.2020.
4. Тарифы на вывоз мусора // Сам себе юрист [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://samsebeyurist.by/spravochnaya-informatsiya/tarify/tarify-na-zhku/tarify-na-vyvoz-musora>. – Дата доступа 03.03.2020.
5. Wer holt welchen müll? // Müllabfuhr (Gebühren) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.leoben.at/buergerinnen/umwelt-abfall/muell-gartenabfall/muellabfuhr-gebuehren/>. – Дата доступа 01.03.2020.